

各位

2025 年 4 月 23 日

日本曹達株式会社
農業・食品産業技術総合研究機構

日本曹達株式会社と農研機構の共同研究グループが
微生物農薬「マスタピース水和剤」の新たな効果とメカニズムを発見
-土壌病害防除とグルタミン酸による効果増強-

日本曹達株式会社 圃場評価研究部 荻野智和 グループ長らのチームと、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）生物機能利用研究部門の竹内香純 上級研究員らのチームは微生物農薬「マスタピース水和剤」に関する共同研究を行い以下の成果を上げました。

- マスタピース水和剤の有効成分である *Pseudomonas rhodesiae* HAI-0804 株（以下 HAI-0804 株）はキュウリの土壌病害（ピシウム病）を抑制することを明らかにしました。
- HAI-0804 株の病害抑制メカニズムは、抗菌性物質の産生ではなく、根の表面に定着し物理的なバリアを形成することに起因していることが分かりました。
- グルタミン酸を添加することで、HAI-0804 株の根への定着能力と病害抑制効果が向上することも分かりました。

この研究成果は 2024 年 11 月 5 日に国際学術誌「Frontiers in Microbiology」にオンライン掲載されました。

【本研究の背景と意義】

持続可能な農業の実現が世界的な課題となる中、化学農薬への依存度の低減と安定した農業生産の両立が求められており、生物農薬の重要性が増しています。

日本曹達が 2012 年から販売している生物農薬「マスタピース水和剤」は、イモ類や野菜の細菌病防除に用いられ、環境負荷の低減に貢献してきました。本共同研究では、その有効成分である HAI-0804 株の新たな可能性として、糸状菌の土壌病害に対する効果を検証しました。

日本曹達の生物農薬開発技術と農研機構の基礎研究力を融合させたこの研究は、基礎から応用まで幅広い視点で進められました。本成果は生物農薬の適用範囲拡大につながり、持続

可能な農業の実現に大きく寄与すると期待されます。

【試験の概要】

土壌中にピシウム病菌が蔓延する環境下でキュウリ幼苗を栽培しました。同じ環境下でシュードモナス属細菌を添加して栽培すると生育の回復がみられました。そこにさらにグルタミン酸を添加すると病害抑制効果が高まりました(図)。

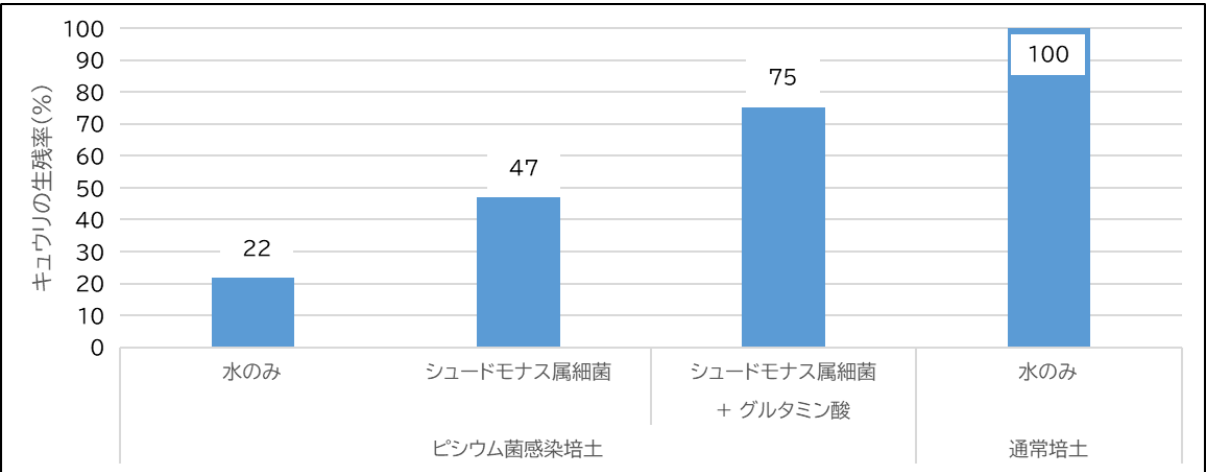


図. ピシウム病菌感染土壌におけるシュードモナス属細菌、グルタミン酸施用時のキュウリ幼苗の生残率

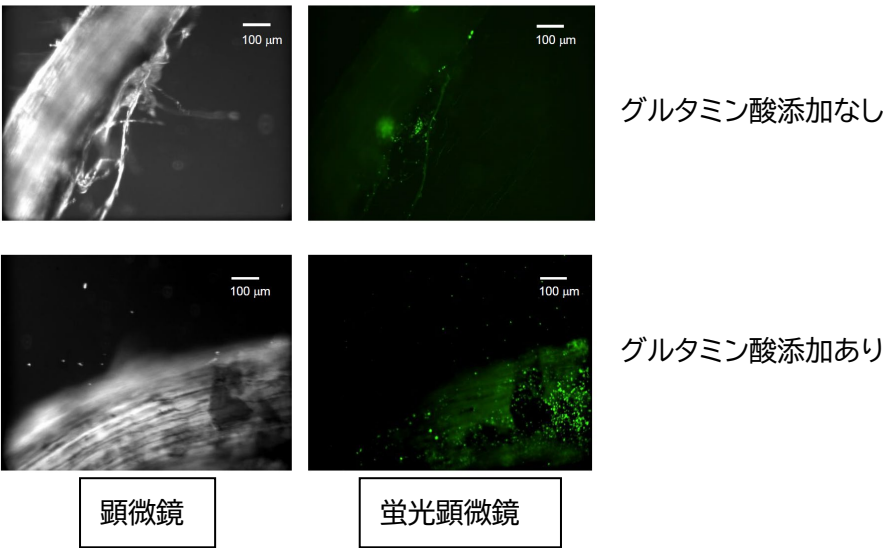


写真. キュウリ根の表面における HAI-0804 株の定着の様子
キュウリ幼苗に蛍光標識した HAI-0804 株を処理して観察しました(左:通常の顕微鏡写真、右:蛍光部分を検出)。グルタミン酸を加えない場合(上段)と比べて、グルタミン酸を加えた場合(下段)では、苗に定着する菌が増えることが分かりました。

1. 背景

世界の食料生産において、土壌病害は農作物に深刻な被害をもたらす重要な問題です。従来の土壌くん蒸剤による防除は環境負荷が高いため、持続可能な農業の実現に向けて、環境に配慮した新たな防除手段の開発が求められています。本研究では、環境負荷を低減しつつ効果的な土壌病害防除を可能にする生物学的な解決策の開発に取り組みました。

日本曹達が開発したマスタピース水和剤は、*Pseudomonas rhodesiae* HAI-0804 株という非病原性細菌を有効成分とし、イモ類や野菜の細菌病害を予防することができる生物農薬です。今回の研究では、この HAI-0804 株の新たな可能性として、キュウリの苗立枯病（ピシウム病害）に対する効果を調査しました。

さらに、農研機構の先行研究を参考に、HAI-0804 株とグルタミン酸を組み合わせた場合の効果増強についても検討しました。この研究により、生物農薬の効果向上と用途拡大への道を開くことを目指しました。

2. 研究手法・成果

通常、土壌中にピシウム病菌が蔓延していると植物は病気になります。そこで農研機構が過去に確立した方法に基づき HAI-0804 株を処理してピシウム病菌を蔓延させた土壌に加え、本葉が出始めるまでキュウリを栽培したところ、生残率に回復がみられました。さらに、グルタミン酸添加土壌でキュウリを栽培したところ、生残率が向上することが明らかとなりました(図)。

HAI-0804 株がピシウム病害を抑制する効果のメカニズムについて調べたところ、培地上ではピシウム病菌に対する抗菌効果はみられなかったことから、抗菌活性以外の要素が関与していると考えられました。根の表面に定着する HAI-0804 株の菌の状態を調べたところ、栽培後 1 ヶ月後も定着が保たれていること、HAI-0804 株のバイオフィーム形成能がグルタミン酸添加によって促進されること、またグルタミン酸の添加によって定着能が高まったことから(写真)、根の表面に定着し物理的なバリアを形成することでピシウム病害から保護されていると考えられました。

3. 波及効果、今後の予定

本研究成果により、マスタピース水和剤が難防除であるピシウム病菌由来の土壌病害にも有効であることが明らかとなり、適用範囲拡大の可能性が示されました。また、グルタミン酸の活用により生物農薬の効果向上を図る新たな方策が示されました。

今後、日本曹達は本剤の土壌病害防除剤としての実用化研究を加速し、農研機構との連携を強化して総合的病害虫管理システムの開発を推進します。これからも日本曹達は安全で効果的な生物農薬の開発を通じて、持続可能な農業の実現と企業価値の向上に努めてまいります。

<用語説明>

- (1) **微生物農薬**: 作物保護に有益な微生物を有効成分とし、化学農薬とは異なるメカニズムで病害虫の発生を抑制する農薬。
- (2) **ピシウム病害**: 土壌や水中に生息するピシウム属菌(糸状菌の一種)が植物の根や幼苗に感染し、苗立枯症状や腐敗症状を引き起こす病害。
- (3) **グルタミン酸**: タンパク質を構成するアミノ酸の一種で、神経伝達や代謝に重要な役割を果たすとともに、うまみ成分として食品の風味を高める役割を持つ物質。

<論文タイトルと著者>

タイトル: *Pseudomonas rhodesiae* HAI-0804 suppresses *Pythium* damping off and root rot in cucumber by its efficient root colonization promoted by amendment with glutamate

著 者 : Kasumi Takeuchi, Masayo Ogiso, Arisa Ota, Kentaro Nishimura, Chihiro Nishino, Yasuhiro Omori, Mitsunori Maeda, Ryousuke Mizui, Homare Yamanaka, Tomokazu Ogino, Shigemi Seo

掲載誌: Frontiers in Microbiology doi: 10.3389/fmicb.2024.1485167

<お問い合わせ先>

日本曹達株式会社 農業化学品事業部 普及部 広報課

お問い合わせフォーム: <https://www.nippon-soda.co.jp/nougyo/inquiry/>

農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門 研究推進室

お問い合わせフォーム: <https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html>